

明 細 書

高速伝送用コネクタ

技術分野

[0001] 本発明は、高速伝送用コネクタに関する。特に、各種AV機器、家電機器、通信機器、コンピュータ、およびその周辺機器等の電子機器に使用され、差動信号線等の高速伝送路が形成される接続シートが内装された高速伝送用コネクタに関する。

背景技術

[0002] 電子部品又は電子機器間を電氣的に接続するコネクタは、伝送信号の高速化が進むにつれて交流的な電気特性である特性インピーダンスの整合及びクロストークの低減が図られると共にノイズ対策を有効に行うことが要求されてきている。

[0003] このような要求に応える高速伝送用コネクタとして、互いに嵌合接続されるコネクタレセプタクル及びコネクタプラグを備えるコネクタが発明されている(例えば、特開平7-6823号公報、以下、「特許文献1」)。このコネクタのコネクタプラグのハウジング内には伝送路ブロックが格納され、この伝送路ブロックには電気信号を伝送する伝送路パターンが形成されている。

[0004] 前記コネクタにおいて、伝送路ブロックは板状であり、前記伝送路パターンは、例えば、伝送路ブロックの一方の面に形成され、他方の面にはグランドパターンが形成される。これによって、この伝送路ブロックをマイクロストリップラインとすることができる。コネクタレセプタクルのハウジング内には伝送路ブロックに係合され伝送路パターンと接続されるソケットコンタクトが設けられている。

[0005] 前記コネクタにおいては、特性インピーダンスの影響がないように、グランドパターンが伝送路パターンから程度の離れた状態で設けられるため、電気信号を数100〜数1000Mビット/秒程度の高速で伝送できる。更に、前記コネクタにおいては、伝送路パターンにはフィルタ素子が含まれ、これによりノイズ対策が有効に行なわれるように構成されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら前記コネクタでは、1Gビット／秒以上のデータ伝送速度を要求される高周波数の信号領域では、伝送路パターン間にクロストークが発生することが懸念される。また、ノイズ対策として伝送路パターンにフィルタ素子を組み込むと、伝送路ブロックの構成が複雑化し、製造コストの増大を招く問題もある。
- [0007] 一方、コネクタによらずに伝送路パターン同士を接続し、かつ、伝送路パターン間にクロストークが発生しないように、伝送路パターン間の距離を十分にとるためには例えば、伝送路パターンが形成された複数のプリント基板を積層して多層プリント基板とし、各プリント基板に形成された伝送路パターンを互いに立体的に接続することが考えられる。
- [0008] 伝送路パターン同士が立体的に接続される前述の多層プリント基板では、上層のプリント基板に形成された伝送路パターン(信号パターン)と下層のプリント基板に形成された伝送路パターン(信号パターン)とをビア(Via)で接続することになる。しかしながら、例えば、複数のプリント基板を垂直に貫通するビア等を用いた接続では、垂直方向に信号の反射がおきるという問題がある。更には、ストリップライン構造の信号に対して、このビアは垂直方向には等価がとれないといった問題もある。
- [0009] これらビアは一般的に製造コストも高く、多数のビアを形成すると一枚の多層プリント基板の製造コストがアップする。このため、複数の伝送路パターンが立体的に接続される多層間接続構造を有する多層プリント基板においては、ビアに換わる伝送路パターン同士の接続構造が求められている。特に、1Gビット／秒以上のデータ伝送速度を要求される高周波数の信号領域では、高速伝送路に、誘電損失や反射等による信号の劣化を防止する工夫をすることが求められる。
- [0010] 本発明は、上述した課題を解決すべく、ビアに換わる新たな多層間接続構造を有する高速伝送用接続シートを備えており、一方に配置された外部接続端子(例えば、リセプタクルピン)と、他方に配置された外部接続端子(例えば、プラグピン)と、を前記高速伝送用接続シートに接続する高速伝送用コネクタを提供することを目的とする。
- 課題を解決するための手段
- [0011] 発明者は、上記目的を満たすため、以下のような高速伝送用コネクタを発明した。

[0012] (1) 一方に配置された複数の第1外部接続端子と他方に配置された複数の第2外部接続端子とを高速伝送路で電氣的に接続する高速伝送用コネクタであって、一方の端部に第1エラストマコネクタが形成されているトップシートと、他方の端部に第2エラストマコネクタが形成されているボトムシートと、前記第1エラストマコネクタと前記第2エラストマコネクタとをストリップライン構造を備える複数の高速伝送路で立体接続する高速伝送路基板と、が積層される高速伝送用接続シートと、前記高速伝送用接続シートを内装しており、対向する内壁の一方の内壁に前記第1エラストマコネクタが配置されており、前記対向する内壁の他方の内壁に前記第2エラストマコネクタが配置される絶縁性のプラグハウジングと、を備えており、前記一方に配置された複数の第1外部接続端子を前記第1エラストマコネクタ上に配置し、前記他方に配置された複数の第2外部接続端子を前記第2エラストマコネクタ下に配置し、前記高速伝送用接続シートにおけるトップシートの両端部が圧接されて前記第1外部接続端子と前記第2外部接続端子とを前記複数の高速伝送路で接続することを特徴とする高速伝送用コネクタ。

[0013] (2) 非導電性を有する第1シート状エラストマの一方の端部に表裏面間に導電性を有する複数の第1短冊状エラストマが配列されて当該一方の端部に前記第1エラストマコネクタが形成されているトップシートと、非導電性を有する第2シート状エラストマの他方の端部に表裏面間に導電性を有する複数の第2短冊状エラストマが配列されて当該他方の端部に前記第2エラストマコネクタが形成されているボトムシートと、一定の誘電率を有する第3シート状エラストマの両端に表裏面間に導電性を有する複数の第3短冊状エラストマが配列されて当該両端部に第3エラストマコネクタが形成されており、当該複数の第3短冊状エラストマの両端間を接続しており前記第3シート状エラストマにパターン形成された複数の高速伝送路を有するストリップライン構造の複数の高速伝送路基板と、非導電性を有する第4シート状エラストマの両端に表裏面間に導電性を有する複数の第4短冊状エラストマが配列されて当該両端部に第4エラストマコネクタが形成されている1以上の中間層基板と、を備えており、前記高速伝送路基板間に前記中間層基板が介装されており、当該複数の高速伝送路基板と当該1以上の中間層基板が積層されて複数の高速伝送路が立体接続されてお

り、更に表面と裏面にそれぞれ前記トップシートと前記ボトムシートとが積層されている高速伝送用接続シートを内装していることを特徴とする(1)記載の高速伝送用コネクタ。

[0014] (3) 上位の前記高速伝送路基板に形成されている複数の平行高速伝送路と下位の前記高速伝送路基板に形成されている複数の平行高速伝送路とは交互になるように配列されている高速伝送用接続シートを内装していることを特徴とする(2)記載の高速伝送用コネクタ。

[0015] (4) 前記高速伝送路は対をなす差動信号路を含むことを特徴とする(1)から(3)のいずれかに記載の高速伝送用コネクタ。

[0016] (5) 前記プラグハウジングの一方の端部側面から挿入される横設片を有しており、前記複数の第1外部接続端子が当該横設片の下壁に当接するように配置される絶縁性のリセプタクルヘッドと、前記プラグハウジングにおける一方の端部の上部に回転可能に配置されており、当該回転中心は周囲が板カムとなっているパドルと、を備えており、前記リセプタクルヘッドにおける当該横設片が前記プラグハウジングに挿入された状態において、前記パドルを回転すると前記板カムが前記横設片を押し下げることにより前記複数の第1外部接続端子が第1エラストマコネクタに圧接されることを特徴とする(1)記載の高速伝送用コネクタ。

[0017] (6) 前記プラグハウジングの他方の端部に組み立てられる絶縁性の圧接ブロックを備えており、当該圧接ブロックは前記トップシートを押圧して前記第2エラストマコネクタが前記複数の第2外部接続端子に圧接されることを特徴とする(1)記載の高速伝送用コネクタ。

[0018] (7) 前記横設片の上面に溝が形成されており、前記パドルの縁端部はL字状に爪が形成されており、当該パドルを回転して臥伏状態になったときに前記爪が前記横設片の溝に係止するロック機構を備えていることを特徴とする(5)記載の高速伝送用コネクタ。

[0019] (1) 記載の発明は、複数の第1外部接続端子と複数の第2外部接続端子とを対向して配置して高速伝送路で互いに電氣的に接続する高速伝送用コネクタであって、略直方体状の絶縁性のプラグハウジングと、前記プラグハウジングの内部に保持され

る略矩形状の高速伝送用接続シートと、を備え、前記高速伝送用接続シートは、この高速伝送用接続シートの一端部側に位置する第1エラストマコネクタが形成されているトップシートと、前記高速伝送用接続シートの他端部側に位置する第2エラストマコネクタが形成されているボトムシートと、ストリップライン構造の複数の高速伝送路を備え前記第1エラストマコネクタと前記第2エラストマコネクタとを立体的に接続する高速伝送路基板と、が積層されて構成され、前記プラグウハウジングの内部には、対向する一対の壁の一方の内壁に前記第1エラストマコネクタが配置されており、前記対向する一対の壁の他方の内壁に前記第2エラストマコネクタが配置されており、前記第1外部接続端子を前記第1エラストマコネクタ上に配置し、前記第2外部接続端子を前記第2エラストマコネクタ下に配置し、前記高速伝送用接続シートにおけるトップシートの両端部が圧接されることにより前記第1外部接続端子と前記第2外部接続端子とを前記複数の高速伝送路で接続することを特徴としてよい。

[0020] (2)記載の発明は(1)記載の発明において、前記高速伝送路接続シートは、前記高速伝送路基板の間に配置される1以上の中間層基板をさらに備え、前記高速伝送路基板と中間層基板との積層体を挟んで前記トップシートと前記ボトムシートとが対向配置され、前記トップシートは、非導電性を有する第1シート状エラストマと、前記トップシートの前記第1エラストマコネクタが形成される端部に設けられて前記トップシートの表裏面間に導通性を有する複数の第1短冊状エラストマと、を備え、前記ボトムシートは、非導電性を有する第2シート状エラストマと、前記ボトムシートの前記第2エラストマコネクタが形成される端部に設けられて前記ボトムシートの表裏面間に導通性を有する複数の第2短冊状エラストマと、を備え、前記高速伝送路基板は、一定の誘電率を有する第3シート状エラストマと、前記第3シート状エラストマの両端に設けられて前記高速伝送路基板の表裏面間に導電性を有する複数の第3短冊状エラストマと、を備え、前記高速伝送路は、互いに対向する当該複数の第3短冊状エラストマの両端間を接続しており前記第3シート状エラストマにパターン形成されており、前記中間層基板は非導電性を有する第4シート状エラストマと、前記第4シート状エラストマの両端に設けられて前記中間層基板の表裏面間に導電性を有する複数の第4短冊状エラストマが配列され、当該両端部に第4エラストマコネクタが形成されているこ

とを特徴としてよい。

[0021] 「シート状エラストマ」は、所定の厚みを有する可撓性のシートであって、この厚みの表及び裏に所定の表面及び裏面を有するシートであってよい。「所定の厚みを有すると共にこの厚みの表及び裏に所定の表面及び裏面を有する」とは、通常のシートが持つ特徴であってよい。このシート状エラストマは、ある厚みを有し、厚みよりも大きな寸法で規定される表面及び裏面を厚みの前後若しくは上下に有してよい。「可撓性」とは、シートが撓み得ることを意味してよい。

[0022] 「短冊状エラストマ」は、シートの厚み方向に可撓性を有しており、形状が細長い部材を意味してよい。細長いとは縦と横の比が1を超えることを意味してよく、より好ましくは、10を超えることであてよい。

[0023] 「非導電性を有するシート状エラストマ」はシート状エラストマが非導電性を有すると考えてよく、非導電性とは、導電率が十分低いことであてよく、又、電気抵抗が十分高いことであてよい。又、非導電性を有するシート状エラストマ全体としては、非導電方向において十分な非導電性を持たせることができるような非導電性を有することを意味している。

[0024] 「非導電性を有するシート状エラストマ」とは、通常の非導電性のエラストマ原料で構成される非導電性のエラストマシートが該当する。非導電性のエラストマ原料としては具体的には、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、ブタジエン共重合体や共役ジエン系ゴム及びこれらの水素添加物、等ブロック共重合体ゴム及びこれらの水素添加物、クロロプレン重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、エピクロルヒドリンゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体ゴム、軟質液状エポキシゴム、シリコンゴム、又はフッ素ゴム等が使用される。ブタジエン共重合体や共役ジエン系ゴムとしては、ブタジエン-スチレン、ブタジエン-アクリロニトル、ブタジエン-イソブチレン等が挙げられる。またブロック共重合体ゴムとしては、スチレン-ブタジエン-ジエンブロック共重合体ゴム、スチレン-イソプレンブロック共重合体等がある。

[0025] これらの中でも、耐熱性、耐寒性、耐薬品性、耐候性、電気絶縁性、及び安全性に優れるシリコンゴムが好適に用いられる。このような非導電性を有するシート状エラ

ストマは、通常は体積抵抗が高い(例えば、100Vで、 $1\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上)ため、非導電性である。

[0026] 「導電性を有する短冊状エラストマ」は短冊状エラストマが導電性を有すると考えてよく、導電率が十分高いことであってよい。又、電気抵抗が十分低いことであってよい。又、短冊状エラストマ全体としては、かかる構成を有するエラストマの導電方向において十分な導電性を持たせることができるような導電性を有することを意味している。

[0027] 導電性を有するエラストマは、通常、体積固有抵抗を低く(例えば、 $1\Omega\cdot\text{cm}$ 以下)するように、前述の非導電性のエラストマ原料に、導電性を有する物質を混ぜて作られるエラストマであってよい。

[0028] 前述した非導電性のエラストマ原料の中でも、耐熱性、耐寒性、耐薬品性、耐候性、電気絶縁性、及び安全性に優れるシリコンゴムが好適に用いられる。このような非導電性のエラストマ原料に、導電性物質として、純金属、合金、又は非金属の粉末(フレーク、小片、箔等も可)を混合することにより、導電性を有するエラストマが得られる。純金属としては、金、銀、銅、ニッケル、タングステン、白金、及びパラジウムが挙げられ、合金としてはステンレス(SUS)、りん青銅、ベリリウム銅が挙げられる。また、非金属の導電性物質としては、カーボン等が挙げられ、カーボンにはカーボンナノチューブやフラーレン等を含んでいてよい。

[0029] この非導電性を有するシート状エラストマの端部に、導電性を有する短冊状エラストマを並べて配置することにより、シート状エラストマの端部をシート状エラストマの厚み方向に導電し、面方向に導電しない異方導電シートとできる。異方導電シートは、エラストマコネクタとして用いることができる。このように、シート状エラストマの端部にエラストマコネクタをつくるにあたり、非導電性のシート状エラストマと導電性の短冊状エラストマとは、相互に化学的に結合させてよい。このような結合を生じさせるためにカップリング剤を両者の間に施してもよい。このようなカップリング材は、これらの部材を結合させる結合剤で、通常の市販の接着剤を含んでよい。具体的には、シラン系、アルミニウム系、チタネート系等のカップリング剤であってよく、シランカップリング剤が良好に用いられる。

[0030] 本発明に係るトップシートは上記方法により得られる。すなわち、トップシートは、第

1シート状エラストマと第1短冊状エラストマとで構成され、非導電性を有する第1シート状エラストマの一方の端部に、導電性を有する複数の第1短冊状エラストマを配列することにより当該端部を異方導電シートとして第1エラストマコネクタを形成する。非導電性を有する第1シート状エラストマを基材として形成されるトップシートは、高速伝送用接続シート的一方の端部側に第1シート状エラストマと第1短冊状エラストマが交互に配列されることにより第1エラストマコネクタとして機能する。

[0031] トップシート的一方の端部に形成されるこの第1エラストマコネクタは、一方の外部接続端子が電氣的に接続されるエッジコネクタとして機能する。このため、この第1エラストマコネクタには、一方に配置される外部接続端子のピッチに対応するようにこの外部接続端子と接触する複数の第1短冊状エラストマが配列されてよい。

[0032] 本発明に係るボトムシートも、トップシートと同様にして構成できる。すなわち、ボトムシートは、第2シート状エラストマと第2短冊状エラストマとで構成され、非導電性を有する第2シート状エラストマの一方の端部に、導電性を有する複数の第2短冊状エラストマを配列することにより当該端部を異方導電シートとして第2エラストマコネクタを形成する。非導電性を有する第2シート状エラストマを基材として形成されるボトムシートは、高速伝送用接続シートの他方の端部側に第2シート状エラストマと第2短冊状エラストマが交互に配列されることにより第2エラストマコネクタとして機能する。

[0033] ボトムシート的一方の端部に形成されるこの第2エラストマコネクタは、他方の外部接続端子が電氣的に接続されるエッジコネクタとして機能する。このため、この第2エラストマコネクタには、他方に配置される外部接続端子のピッチに対応するように、この他方の外部接続端子と接触する複数の第2短冊状エラストマが配列されてよい。

[0034] 「一定の誘電率を有する第3シート状エラストマ」はストリップライン構造を形成するための誘電体であって、非導電性のエラストマ原料に、一定の比誘電率を有する物質が含有されてよく、例えば、硬質プリント基板におけるテフロン(登録商標)基板と同等の誘電率を有してよい。

[0035] 高速伝送路基板は、例えば、一定の誘電率を有する第3シート状エラストマの両端に、複数の第3短冊状エラストマが配置されて構成される。第3短冊状エラストマは、外部接続端子のピッチに対応するように配置されることが好ましく、高速伝送路基板

の表裏面間に導電性を有する。又、複数の第3短冊状エラストマは、高速伝送路のピッチに対応するように配置されてもよい。このように第3シート状エラストマの両端部においては、第3シート状エラストマと第3短冊状エラストマとを交互に配列して異方導電シートとし、第3エラストマコネクタを形成する。

- [0036] 第3シート状エラストマと第3短冊状エラストマとを並べて第3エラストマコネクタをつくるにあたり、これらのエラストマを相互に化学的に結合させてよい。このような結合を生じさせるためにカップリング剤をその間に施してもよい。このようなカップリング材は、これらの部材を結合させる結合剤で、通常の市販の接着剤を含んでよい。具体的には、シラン系、アルミニウム系、チタネート系等のカップリング剤であってよく、シランカップリング剤が良好に用いられる。
- [0037] 高速伝送路基板は、第3シート状エラストマの片面に銅箔を積層配置した後に、プリントエッチング法により高速伝送路をパターン形成したものであっても。そして、この高速伝送路基板は高速伝送路に対向してグランド層となる銅箔板が積層されたストリップライン構造を有している。
- [0038] 高速伝送路基板は両端にエッジコネクタとなる複数の第3短冊状エラストマを有しており、この複数の第3短冊状エラストマ間が例えば、対をなす差動信号路でパターン接続されており、高速伝送路基板全体としてはシートの厚み方向に可撓性を有してよい。
- [0039] 中間層基板は、例えば、非導電性を有する第4シート状エラストマの両端部には、導電性を有する複数の第4短冊状エラストマが配列され異方導電シートとなる第4エラストマコネクタを形成する。非導電性を有する第4シート状エラストマを主体として形成される中間層基板は、両端部に第4シート状エラストマと第4短冊状エラストマが交互に配列されて形成される第4エラストマコネクタを備える。
- [0040] 中間層基板の両端部に形成されるこの第4エラストマコネクタは、中間層基板を挟んで上下に積層される高速伝送路基板における第3エラストマコネクタと電氣的に接続されるエッジコネクタとして機能する。そして、この第4エラストマコネクタには、複数の第3短冊状エラストマのピッチに対応して、複数の第4短冊状エラストマが配列されてよい。

- [0041] そして、高速伝送用接続シートは高速伝送路基板間に中間層基板が介装されて構成されており、当該複数の高速伝送路基板と当該1以上の中間層基板が積層されて複数の高速伝送路が立体接続されており、更に前記トップシートと前記ボトムシートとが積層されている。前記トップシートが露出する面は、高速伝送用接続シートの表面、ボトムシートが露出する面は高速伝送用接続シートの裏面となる。
- [0042] このような高速伝送用接続シートは、絶縁性のプラグハウジングに内装されており、プラグハウジング内では、対向する内壁の一方の内壁に第1エラストマコネクタが配置されており、対向する内壁の他方の内壁に第2エラストマコネクタが配置される。
- [0043] そして、この発明による高速伝送用コネクタには、プラグハウジングの一方側に配置された複数の第1外部接続端子が第1エラストマコネクタ上に配置され、他方側に配置された複数の第2外部接続端子が第2エラストマコネクタ下に配置される。第1外部接続端子と、第2外部接続端子とは、高速伝送用接続シートにおけるトップシートの両端部が圧接されることにより、複数の高速伝送路で互いに接続される。
- [0044] このような高速伝送用接続シートを内装する高速伝送用コネクタにおいては、高速伝送用シートの端部に設けられた複数の短冊状エラストマがエッジコネクタとして機能し、短冊状エラストマと外部接続端子が密着して接触するので、外部接続端子とエッジコネクタ間に空気層が無くなり、外部接続端子の接続端での高速信号の反射が起こりにくくなる。
- [0045] この発明による高速伝送用コネクタの高速伝送用接続シートは、積層された複数の高速伝送路基板を備えるが、好適な実施態様においては、上段側に位置する前記高速伝送路基板に形成されている互いに平行な複数の高速伝送路と下段側に位置する前記高速伝送路基板に形成されている互いに平行な複数の高速伝送路とは、互いに重ならないように、交互に配列されている。
- [0046] このような高速伝送用接続シートにあつては、高速伝送路間におけるクロストークが減少できるように十分な間隔を設けることができる。好適な実施態様においては、高速伝送路は対をなす差動信号路を含んでよい。更に、好適には、これらの互いに平行な高速伝送路間にグランドパターンを形成すれば、高速伝送路間におけるクロストークをなお一層減少できる。

[0047] この発明による高速伝送用コネクタは、好適な実施態様においては、略直方体箱状のプラグハウジングの一端部側面から挿入される横設片を有しており、複数の第1外部接続端子が当該横設片の下壁に当接するように配置される絶縁性のリセプタクルヘッドと、プラグハウジングにおける一方の端部の上部に回転可能に配置されており、当該回転中心は周囲が板カムとなっているパドルと、を備えており、前記リセプタクルヘッドにおける当該横設片が前記プラグハウジングに挿入された状態において、前記パドルを回転すると前記板カムが前記横設片を押し下げることにより前記複数の第1外部接続端子が第1エラストマコネクタに圧接される。

[0048] 又、この発明による高速伝送用コネクタは、好適な実施態様においては、プラグハウジングの他方の端部に組み立てられる絶縁性の圧接ブロックを備えており、当該圧接ブロックは前記トップシートを押圧して前記第2エラストマコネクタが前記複数の第2外部接続端子に圧接される。

[0049] 更に、この発明による高速伝送用コネクタは、好適な実施態様においては、前記横設片の上面に溝が形成されており、前記パドルの縁端部はL字状に爪が形成されており、当該パドルを回転して臥伏状態になったときに前記爪が前記横設片の溝に係止するロック機構を備えている。

発明の効果

[0050] 本発明による高速伝送用コネクタは、ハウジングに内装されている高速伝送用接続シートに形成されているエッジコネクタとなる導電性を有する複数の短冊状エラストマを備え、この短冊状エラストマに外部接続端子が密着するように面接されるので、外部接続端子とエッジコネクタ間に空気層が無くなり、外部接続端子の接続端での高速信号の反射が起こりにくくなるという効果がある。

[0051] 又、本発明による高速伝送用コネクタは、ハウジングに内装されている高速伝送用接続シートの短冊状エラストマがビアに換えて複数の高速伝送路を層間接続し、かつ、各階層間では高速伝送路間が重ならず交互に配列されているので、高速伝送路間にクロストークが減少でき、高速伝送路全体として実装密度を高めることができる。

[0052] 更に、本発明による高速伝送用コネクタは、一方の端部において、外部接続端子を

高速伝送用接続シートに着脱することが容易であり、ロック機構も更に備えているので外部接続端子と高速伝送用接続シートの接続が確実である。

図面の簡単な説明

[0053] [図1]本発明の実施形態である高速伝送用コネクタに内装される高速伝送用接続シートの構成を示す斜視分解組立図である。

[図2]本発明による高速伝送用接続シートを他方の端部から観ている斜視分解組立図である。

[図3]本発明による高速伝送用コネクタに内装される高速伝送用接続シートの斜視外観図である。

[図4]本発明による高速伝送用コネクタを他方の端部側から観た斜視外観図である。

[図5]本発明による高速伝送用コネクタを一方の端部側から観た斜視外観図である。

[図6]本発明による高速伝送用コネクタの平面図である。

[図7]本発明によるプラグハウジングの縦断面図であり、プラグハウジングにリセプタクルヘッダが挿入される前の状態図である。

[図8]本発明によるプラグハウジングの側面図であり、プラグハウジングにリセプタクルヘッダが挿入された状態図である。

[図9]本発明によるプラグハウジングの縦断面図であり、回転軸の周囲が横設片を高速伝送用接続シート的一方の端部に押し付けている状態図である。

符号の説明

- [0054] 1 トップシート
- 1A 第1シート状エラストマ
- 1B 第1短冊状エラストマ
- 1E 第1エラストマコネクタ
- 1P リセプタクルピン
- 2 ボトムシート
- 2A 第2シート状エラストマ
- 2B 第2短冊状エラストマ
- 2E 第2エラストマコネクタ

- 2P プラグピン
- 3A 第3シート状エラストマ
- 3B 第3短冊状エラストマ
- 3C 高速伝送路
- 3D グランド層
- 3E 第3エラストマコネクタ
- 4A 第4シート状エラストマ
- 4B 第4短冊状エラストマ
- 4E 第4エラストマコネクタ
- 5 プラグハウジング
- 6 リセプタクルヘッダ

発明を実施するための形態

[0055] 以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を説明する。

[0056] 図4は、本発明の一実施形態に係る高速伝送用コネクタ(以下、単に「コネクタ」)100の外観斜視図であり、コネクタ100は、略直方体箱状のプラグハウジング5、とこのプラグハウジング5の内部に保持される高速伝送用接続シート10と、を備える。図1は、本発明の実施形態であるコネクタ100に内装される高速伝送用接続シート10の構成を示す斜視分解組立図である。図1において、符号1はトップシート、符号2はボトムシートである。又、符号31と32と33は高速伝送路基板であり、符号41と42は中間層基板である。

[0057] 図1の実施形態において、トップシート1は、非導電性を有するエラストマで形成された非導電性の第1シート状エラストマ1Aと、導電性を有するエラストマで構成された短冊状の第1短冊状エラストマ1Bと、で構成され、シート状に形成されている。トップシート1は第1シート状エラストマ1Aを基材とし、この第1シート状エラストマ1Aの一方の端部には、複数の第1短冊状エラストマ1Bが配列されている。第1短冊状エラストマ1Bは、トップシート1の表裏面間に導電性を有する。第1短冊状エラストマ1Bは、比較的高い可撓性を有する非導電性のエラストマ原料に導電性の粒子が混入されて構成されている。このトップシート1の一方の端部であって、第1シート状エラストマ1

Aと第1短冊状エラストマ1Bが交互に配列された部分は、トップシート1の厚み方向に導電し、面方向に導電しない異方導電シートとなり、第1エラストマコネクタ1Eを形成している。

[0058] 図2は、図1の高速伝送用接続シート10を反対側端部端部から観た場合の斜視分解組立図である。

[0059] 図2において、ボトムシート2は、非導電性を有するエラストマで形成された非導電性の第2シート状エラストマ2Aと、導電性を有するエラストマで構成された短冊状の第2短冊状エラストマ2Bと、で構成され、シート状に形成されている。ボトムシート2は第2シート状エラストマ2Aを基材とし、この第2シート状エラストマ2Aの一方の端部には、複数の第2短冊状エラストマ2Bが配列されている。第2短冊状エラストマ2Bは、ボトムシート2の表裏面間に導電性を有する。第2短冊状エラストマ1Bは比較的高い可撓性を有する非導電性のエラストマ原料に導電性の粒子が混入されて構成されている。このボトムシート2の一端部であって、第2シート状エラストマ2Aと第2短冊状エラストマ2Bが交互に配列された部分は、異方導電シートとなり、第2エラストマコネクタ2Eを形成している。

[0060] 高速伝送路基板31〜33は、一定の誘電率を有するエラストマで形成された第3シート状エラストマ3Aと、導電性を有する短冊状の第3短冊状エラストマ3Bと、で構成され、シート状に形成されている。高速伝送路基板31〜33は第3シート状エラストマ3Aを基材とし、この第3シート状エラストマ3Aの両端には、複数の第3短冊状エラストマ3Bが対向するように配列されている。第3短冊状エラストマ3Bは高速伝送路基板31〜33の各基板の表裏面間に導電性を有する。第3短冊状エラストマ3Bはシリコーンゴムに導電性の粒子が混入された材料で構成されている。この高速伝送路基板31〜33の両端部は、第3シート状エラストマ3Aと第3短冊状エラストマ3Bが交互に配列されて異方導電シートとなり、第3エラストマコネクタ3Eが形成されている。

[0061] 高速伝送路基板31〜33には、第3シート状エラストマ3Aの表面部分に複数の高速伝送路3Cがそれぞれパターン形成されている。当該複数の高速伝送路3Cは、対向する複数の第3短冊状エラストマ3Bの両端間を接続している。複数の高速伝送路3Cは、隣接する一対の高速伝送路3Cが差動信号線路となっており、一対の高速伝

送路3Cで形成された作動信号線路同士は、高速伝送路基板31〜33のいずれにおいても等間隔に配置されている。また、高速伝送基板31〜33には、複数の高速伝送路3Cと対向して第3シート状エラストマ3Aの裏面部分に、グランド層3Dが積層されている。これにより、高速伝送路基板31〜33はストリップライン構造を有している。

[0062] 中間層基板41及び42は、非導電性を有するエラストマで形成された第4シート状エラストマ4Aと、導電性を有する短冊状の第4短冊エラストマ4Bと、で構成され、シート状に形成されている。中間層基板41及び42は第4シート状エラストマ4Aを基材とし、この第4シート状エラストマ4Aの両端には、複数の第4短冊状エラストマ4Bが対向するように配列されている。第4短冊状エラストマ4Bは、中間層基板41、42の表裏面間に導電性を有する。第4短冊状エラストマ4Bはシリコーンゴムに導電性の粒子が混入された材料で構成されている。この中間層基板41及び42の両端部は、第4シート状エラストマ4Aと第4短冊状エラストマ4Bが交互に配列されて異方導電シートとなり、第4エラストマコネクタ4Eが形成されている。

[0063] 以上のように構成される各部材を、ボトムシート2、高速伝送路基板33、中間層基板42、高速伝送路基板32、中間層基板41、高速伝送路基板31、トップシート1の順番に積層して接着すれば、図3に示される積層体となり、高速伝送用接続シート10を得ることができる。トップシート1とボトムシート2とは、異方導電シートが設けられた端部が互いに相反する方向となるように積層される。

[0064] 図3は、本発明によるコネクタ100に内装される高速伝送用接続シート10の斜視外観図である。図3の実施形態においては、対をなす12本の差動信号路となる高速伝送路3Cが3つの高速伝送路基板31〜33に4本ずつに分配され、第3短冊状エラストマ3B及び第4短冊状エラストマ4Bを介して立体接続されている。そして、高速伝送用接続シート10では、図の上側に位置する高速伝送路基板に形成されている互いに平行な複数の高速伝送路と、下側に位置する高速伝送路基板に形成されている互いに平行な複数の高速伝送路とは交互になるように配列されている。

[0065] このような高速伝送用接続シート10の両端部をそれぞれ押圧すると、図1に示されるように、トップシート1における第1エラストマコネクタ1Eと高速伝送路基板31における高速伝送路3Cが接触して導通する。更に、高速伝送路基板31における高速伝送

路3Cは、図2に示されるように、高速伝送路基板31における第3エラストマコネクタ3Eと、中間層基板41における第4エラストマコネクタ4Eと、高速伝送路基板32における第3エラストマコネクタ3Eと、中間層基板42における第4エラストマコネクタ4Eと、高速伝送路基板33における第3エラストマコネクタ3Eと、ボトムシート2における第2エラストマコネクタ2Eと接触し、相互に導通される。

[0066] 次に、本発明によるコネクタ100の構成を図4と図5により説明する。図4は一方の端部側から見たコネクタ100の斜視外観図であり、図5は他方の端部側から見たコネクタ100の斜視外観図であり、図5においては要部を断面にして描いてある。

[0067] 図4において、絶縁性のプラグハウジング5には、高速伝送用接続シート10が内装されている。そして、図5の実施形態に示されるように、高速伝送用接続シート10は対向する一対の内壁51及び52の一方の内壁51に第1エラストマコネクタ1Eの端部が接触するように配置され、対向する内壁51及び52の他方の内壁52に第2エラストマコネクタ2Eの端部が接触するように配置される。なお、内壁51には載置台63が内壁52に向って突出するよう接続されている。

[0068] 又、図4に示されるように、複数の第1外部接続端子としてのリセプタクルピン1Pが、プラグハウジング5の対向する一対の壁の一方に配置されている。又、複数の第2外部接続端子となるプラグピン2Pが、プラグハウジング5の他方の壁に配置されている。そして、図5に示されるように、リセプタクルピン1Pは絶縁性のリセプタクルヘッダ6に保持されて、第1エラストマコネクタ1Eに接して高速伝送用接続シート10の一面(上)側に配置される。一方、プラグピン2Pは、プラグハウジング5に挿入されて、第2エラストマコネクタ2Eに接して高速伝送用接続シート10の他面(下)側に配置される。

[0069] 図5においては、リセプタクルヘッダ6は、プラグハウジング5の一方の端部側面から挿入される横設片61を有しており、リセプタクルピン1Pは横設片61の片側(下側)の壁面に当接するように配置されている。更に、リセプタクルヘッダ6は、横設片61の下方、すなわちリセプタクルピン1Pを挟んで横設片62と対向する側に、内壁52側へ延びる嵌合ブロック62を備えている。

[0070] 又、図4及び図5に示されるように、プラグハウジング5における一方の端部の上部

にパドル7が回転可能に配置されており、当該パドル7の回転中心は後述するように周囲が板カムとなっている。なお、図4はパドル7が臥伏して閉じられた状態であり、図5はパドル7が立設して開いた状態である。

[0071] 図4に示されるように、パドル7は、金属の回転軸7Aと絶縁性のレバー部7Bとで一体に形成されている。レバー部7Bは回転軸7Aから延びるアーム71〜73を備え、このアーム71〜73の端部に回転軸7Aが例えば圧入されている。なお、レバー部7Bの開閉操作を容易にするため、アーム73の側面にはタブ74が突出して設けられている。又、レバー部7Bの終端部にはL字状の爪71Bが形成されている。この爪71Bは、後述するように横設片61に形成される溝61Aに係止される。

[0072] 図4に示されるように、プラグハウジング5は絶縁性の圧接ブロック8を備えている。圧接ブロック8は両翼に鏝部81(図5参照)と鏝部82を形成している。圧接ブロック8の中央部は高速伝送用接続シート10(図5参照)を押圧するための突出片80となっている。

[0073] そして、図5に示されるように、鏝部81には矩形の貫通穴で形成されたインデント81Aが形成されている。又、図4において、鏝部82には矩形の貫通穴で形成されたインデント82Aが形成されている。

[0074] 又、図6は本発明によるコネクタ100の平面図であり、図6を援用して構成を更に説明する。図6に示されるように、プラグハウジング5の他方の端部には相反するように、段差溝55A及び56Aが形成されている。段差溝55A及び56Aの側壁にはそれぞれディテント55B及び56Bが突出している。

[0075] 図4又は図5に示された鏝部81及び82にそれぞれ形成されたインデント81A及び82Aは、それぞれディテント55B及び56Bに嵌合することにより、圧接ブロック8は、プラグハウジング5の他方の端部に組み立てられる。

[0076] 次に、本発明の作用を図7から図9を参照して説明する。

[0077] 図7はプラグハウジング5の縦断面図であり、プラグハウジング5にリセプタクルヘッダ6が挿入される前の状態図である。図7の実施形態において、高速伝送用接続シート10における一方の端部は、載置台63に保持されている。

[0078] 一方、プラグハウジング5内には、ケーブル押さえ57及び58(図6参照)が対向する

ように突出しており、ケーブル押さえ57及び58と内壁底面53とで高速伝送用接続シート10における他方の端部が保持されている。なお、図7に示されるように、プラグピン2Pは高速伝送用接続シート10と内壁底面53とで挟持されている。

[0079] 図7において、パドル7は開いた状態であり、この状態で圧接ブロック8とリセプタクルヘッダ6をプラグハウジング5に挿入すると、図8の状態になる。

[0080] 図8は、プラグハウジング5の側面図であり要部を縦断面図としている。図8は、プラグハウジング5にリセプタクルヘッダ6が挿入された状態図であり、圧接ブロック8はプラグハウジング5に組み込まれている。

[0081] 図8の状態においては、リセプタクルピン1Pの先端部は、高速伝送用接続シート10における第1エラストマコネクタ1E(図1参照)上に位置している。又、嵌合ブロック62における嵌合端62Aは内壁底面53に形成された凹部53A上に位置している。

[0082] 図8の状態から、パドル7を反時計方向に回転すると、回転軸7Aの周囲は板カムになっており、この板カムの輪郭が横設片61を押し下げるように変位させて、図9の状態になる。

[0083] 図9はプラグハウジング5の縦断面図であり、回転軸7Aの周囲が「てこ」の原理で横設片61を高速伝送用接続シート10の一方の端部に押し付けている状態である。図9の状態では、リセプタクルピン1Pの先端部は、第1短冊状エラストマ1B(図1参照)に埋没するように押圧されている。

[0084] 又、図9に示されるように、パドル7が閉じた状態においては、パドル7における爪71Bが横設片61上の溝61Aに係止している。爪71Bと溝61Aは、リセプタクルヘッダ6がプラグハウジング5から抜けられないためのロック機構を構成している。

[0085] 更に、嵌合ブロック62における嵌合端62Aは内壁底面53に形成された凹部53A上に嵌合しているので、リセプタクルヘッダ6はリセプタクルピン1Pと共に、プラグハウジング5から容易に抜けることはない。このように、本発明は、一方の外部接続端子となるリセプタクルピン1Pと高速伝送用接続シート10との接続を確実にしている。

[0086] 図9の状態から、パドル7を時計方向に回転すると、リセプタクルヘッダ6はプラグハウジング5から取り外すことができる。

[0087] 又、図9に最もよく示されているように、プラグピン2Pの先端部は、高速伝送用接続

シート10の他方の端部と内壁底面53とで挟持されている。そして、高速伝送用接続シート10の他方の端部上面は、圧接ブロック8における突出片80の底面で押圧されている。図9の状態では、プラグピン2Pの先端部は、第2短冊状エラストマ1B(図2参照)に埋没するように押圧されている。

[0088] 図9においては、高速伝送用接続シート10の両端部は、段差が設けられて、プラグハウジング5に内装されている。硬質の多層プリント基板ではこのような段差配置は、不可能であるが、本発明では、エラストマシートが積層された多層シートである高速伝送用接続シート10を用いることによって伝送路パターンを接続する接続部材をフレキシブルに配置することが可能となった。

[0089] 又、図9において、リセプタクルピン1Pの他端は、例えば、ドータボードに実装されてよく、プラグピン2Pの他端は、例えば、マザーボード(又はバックプレーン)に実装されてもよい。

請求の範囲

- [1] 一方に配置された複数の第1外部接続端子と他方に配置された複数の第2外部接続端子とを高速伝送路で電氣的に接続する高速伝送用コネクタであって、
- 一方の端部に第1エラストマコネクタが形成されているトップシートと、他方の端部に第2エラストマコネクタが形成されているボトムシートと、前記第1エラストマコネクタと前記第2エラストマコネクタとをストリップライン構造の複数の高速伝送路で立体接続する高速伝送路基板と、が積層される高速伝送用接続シートと、
- 前記高速伝送用接続シートを内装しており、対向する内壁の一方の内壁に前記第1エラストマコネクタが配置されており、前記対向する内壁の他方の内壁に前記第2エラストマコネクタが配置される絶縁性のプラグハウジングと、を備えており、
- 前記一方に配置された複数の第1外部接続端子を前記第1エラストマコネクタ上に配置し、前記他方に配置された複数の第2外部接続端子を前記第2エラストマコネクタ下に配置し、前記高速伝送用接続シートにおけるトップシートの両端部が圧接されて前記第1外部接続端子と前記第2外部接続端子とを前記複数の高速伝送路で接続することを特徴とする高速伝送用コネクタ。
- [2] 非導電性を有する第1シート状エラストマの一方の端部に表裏面間に導電性を有する複数の第1短冊状エラストマが配列されて当該一方の端部に前記第1エラストマコネクタが形成されているトップシートと、
- 非導電性を有する第2シート状エラストマの他方の端部に表裏面間に導電性を有する複数の第2短冊状エラストマが配列されて当該他方の端部に前記第2エラストマコネクタが形成されているボトムシートと、
- 一定の誘電率を有する第3シート状エラストマの両端に表裏面間に導電性を有する複数の第3短冊状エラストマが配列されて当該両端部に第3エラストマコネクタが形成されており、当該複数の第3短冊状エラストマの両端間を接続しており前記第3シート状エラストマにパターン形成された複数の高速伝送路を有するストリップライン構造の複数の高速伝送路基板と、
- 非導電性を有する第4シート状エラストマの両端に表裏面間に導電性を有する複数の第4短冊状エラストマが配列されて当該両端部に第4エラストマコネクタが形成さ

れている1以上の中間層基板と、を備えており、

前記高速伝送路基板間に前記中間層基板が介装されており、当該複数の高速伝送路基板と当該1以上の中間層基板が積層されて複数の高速伝送路が立体接続されており、更に表面と裏面にそれぞれ前記トップシートと前記ボトムシートとが積層されている高速伝送用接続シートを内装していることを特徴とする請求項1記載の高速伝送用コネクタ。

- [3] 上位の前記高速伝送路基板に形成されている複数の平行高速伝送路と下位の前記高速伝送路基板に形成されている複数の平行高速伝送路とは交互になるように配列されている高速伝送用接続シートを内装していることを特徴とする請求項2記載の高速伝送用コネクタ。

- [4] 前記高速伝送路は対をなす差動信号路を含むことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の高速伝送用コネクタ。

- [5] 前記プラグハウジングの一方の端部側面から挿入される横設片を有しており、前記複数の第1外部接続端子が当該横設片の下壁に当接するように配置される絶縁性のリセプタクルヘッダと、

前記プラグハウジングにおける一方の端部の上部に回転可能に配置されており、当該回転中心は周囲が板カムとなっているパドルと、を備えており、

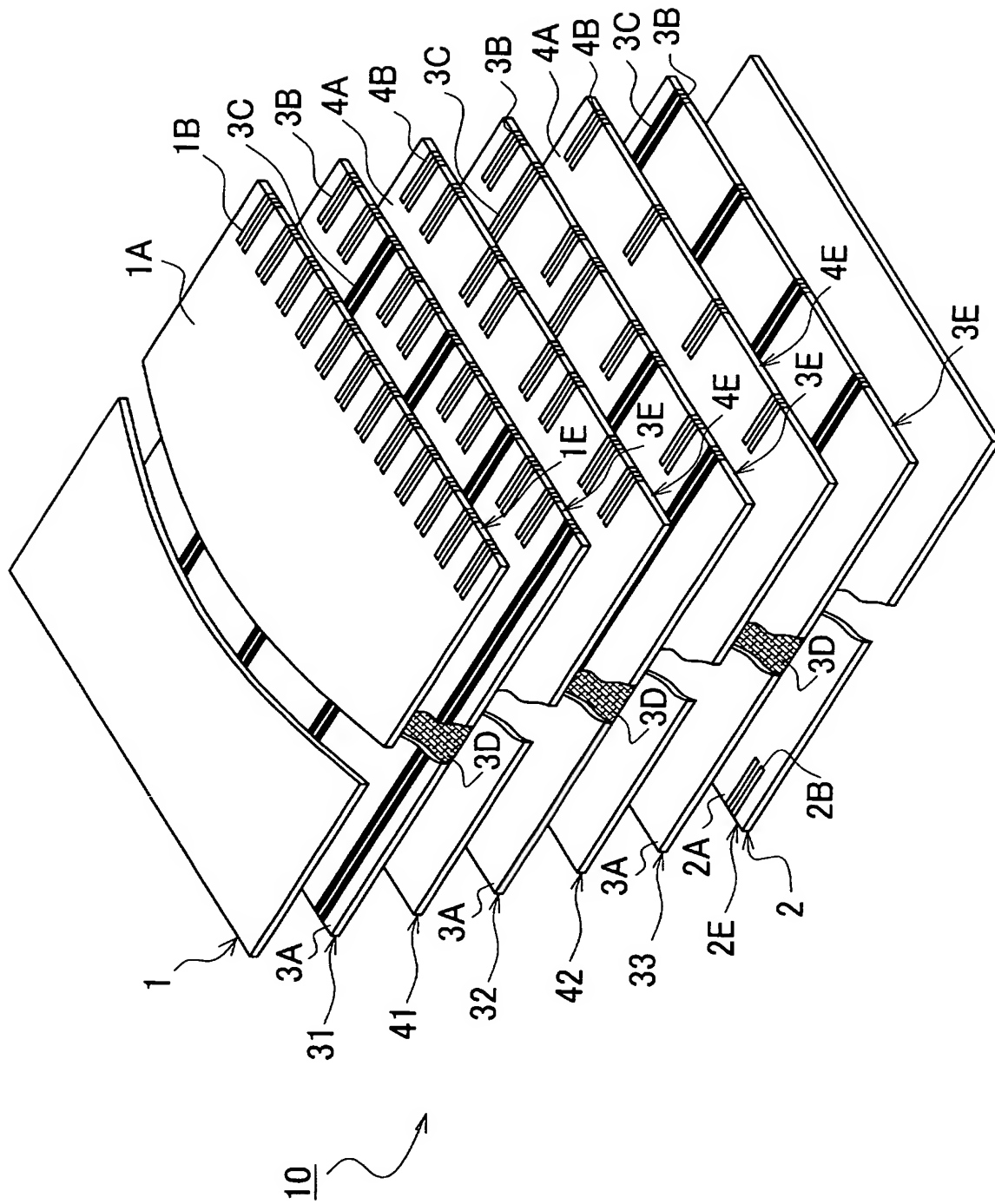
前記リセプタクルヘッダにおける当該横設片が前記プラグハウジングに挿入された状態において、前記パドルを回転すると前記板カムが前記横設片を押し下げることにより前記複数の第1外部接続端子が第1エラストマコネクタに圧接されることを特徴とする請求項1記載の高速伝送用コネクタ。

- [6] 前記プラグハウジングの他方の端部に組み立てられる絶縁性の圧接ブロックを備えており、当該圧接ブロックは前記トップシートを押圧して前記第2エラストマコネクタが前記複数の第2外部接続端子に圧接されることを特徴とする請求項1記載の高速伝送用コネクタ。

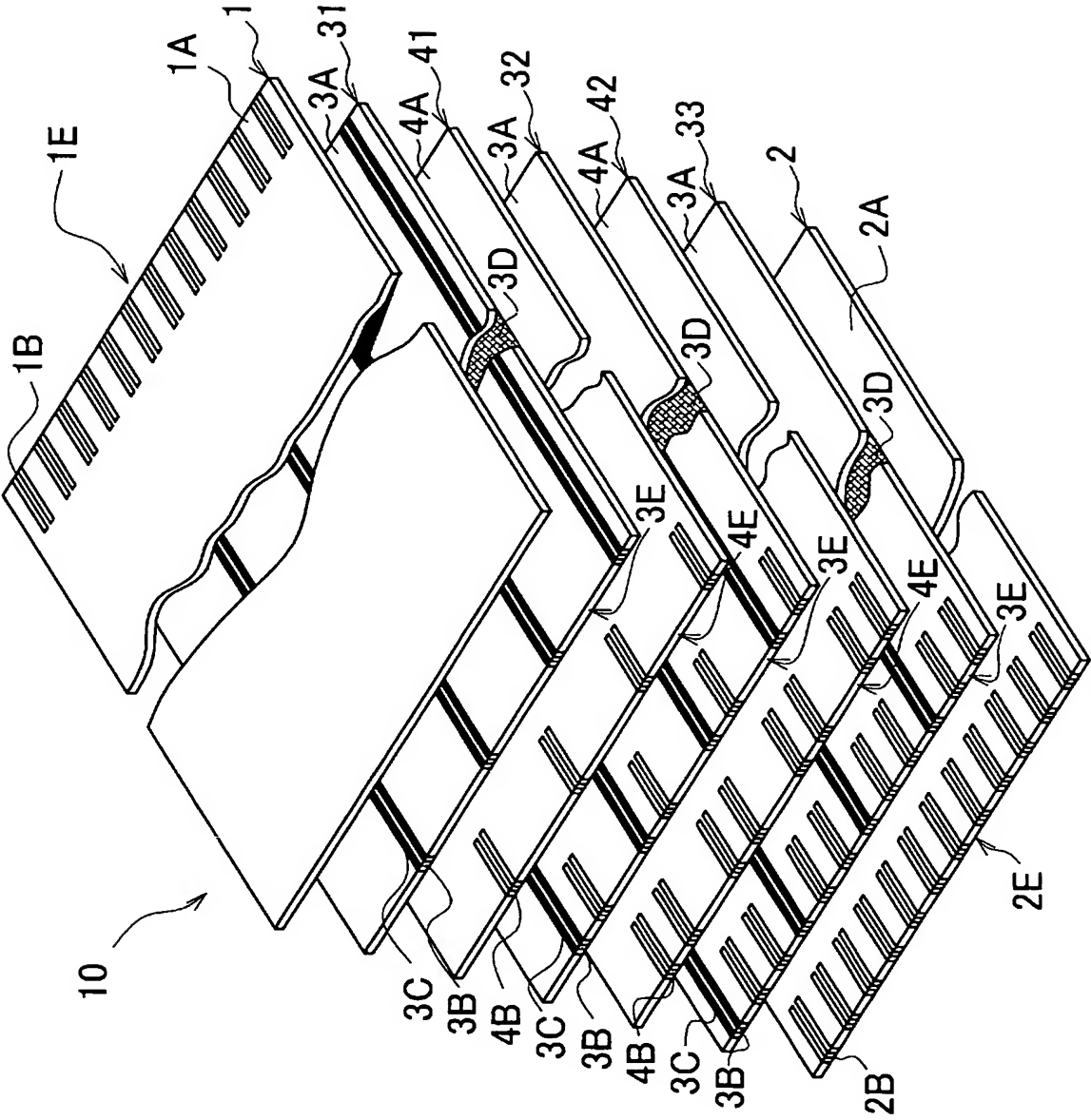
- [7] 前記横設片の上面に溝が形成されており、前記パドルの縁端部はL字状に爪が形成されており、当該パドルを回転して臥伏状態になったときに前記爪が前記横設片の溝に係止するロック機構を備えていることを特徴とする請求項5記載の高速伝送用

コネクタ。

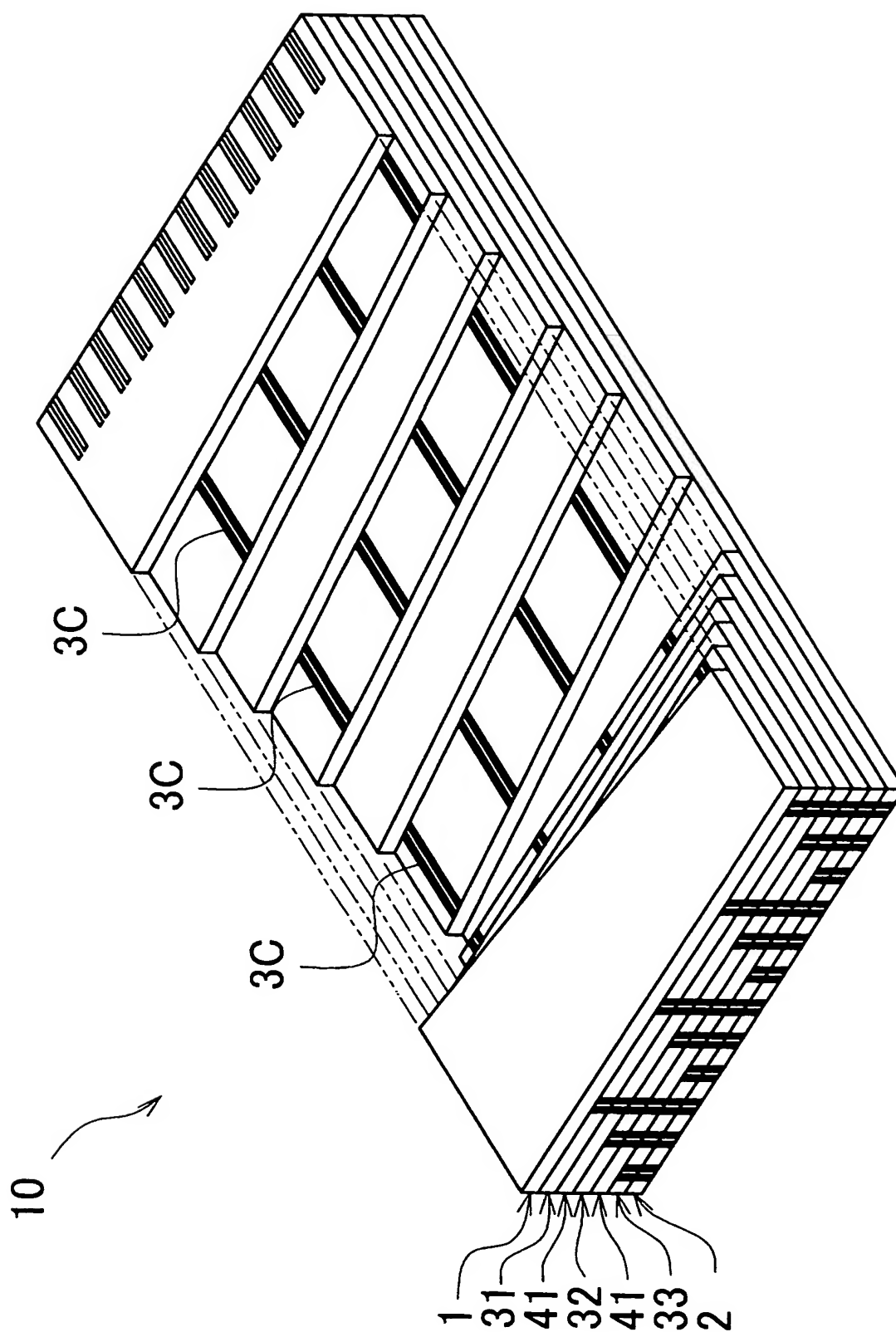
[図1]



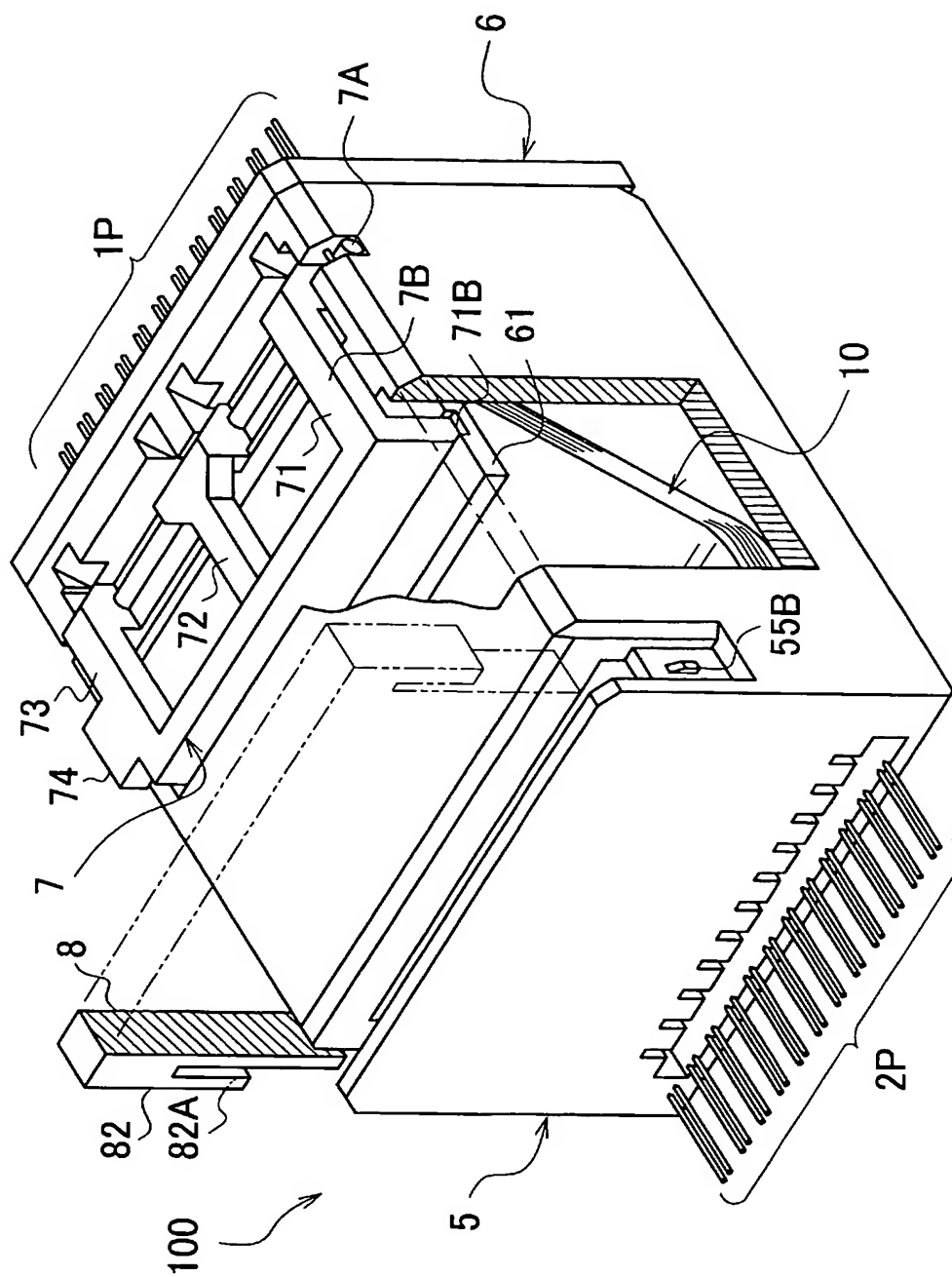
[図2]



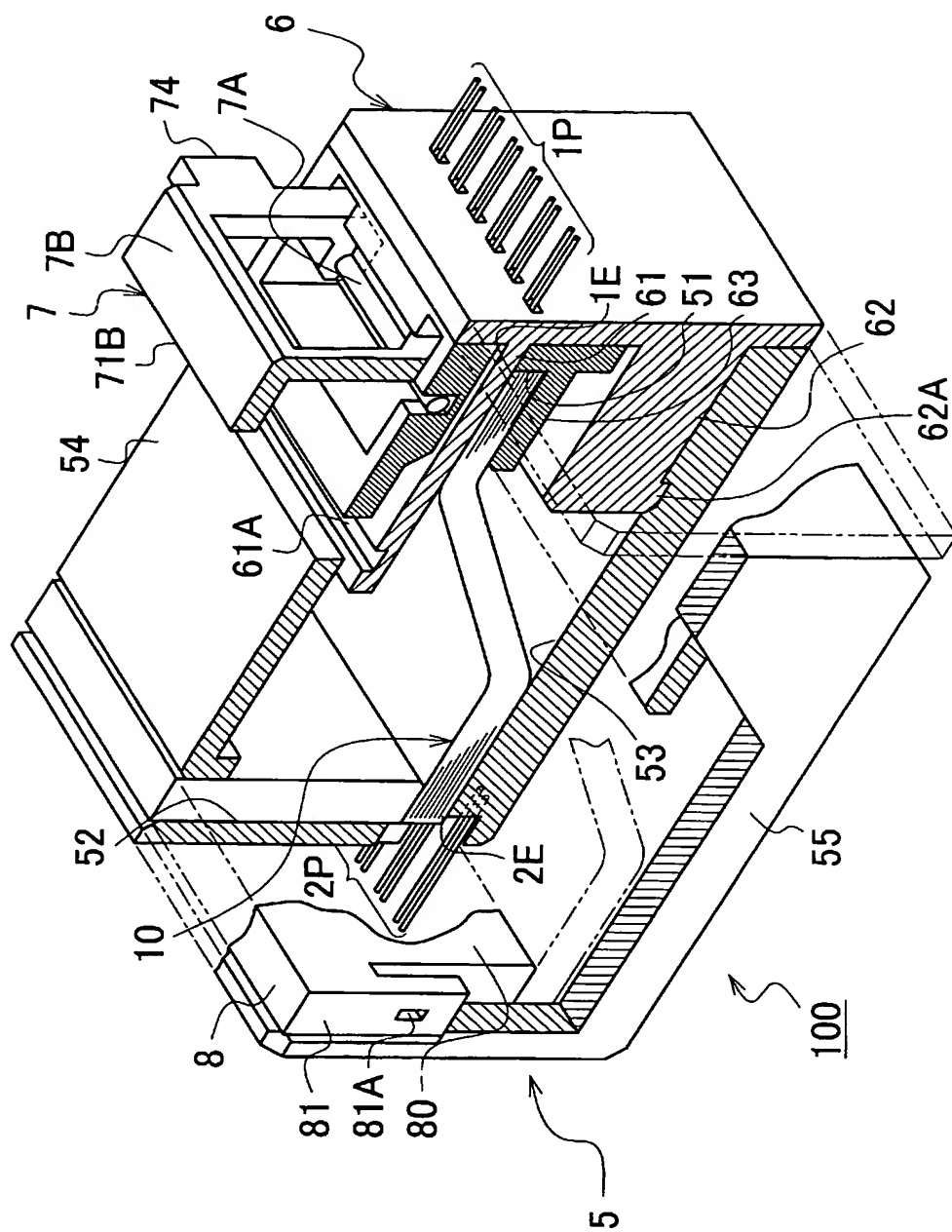
[図3]



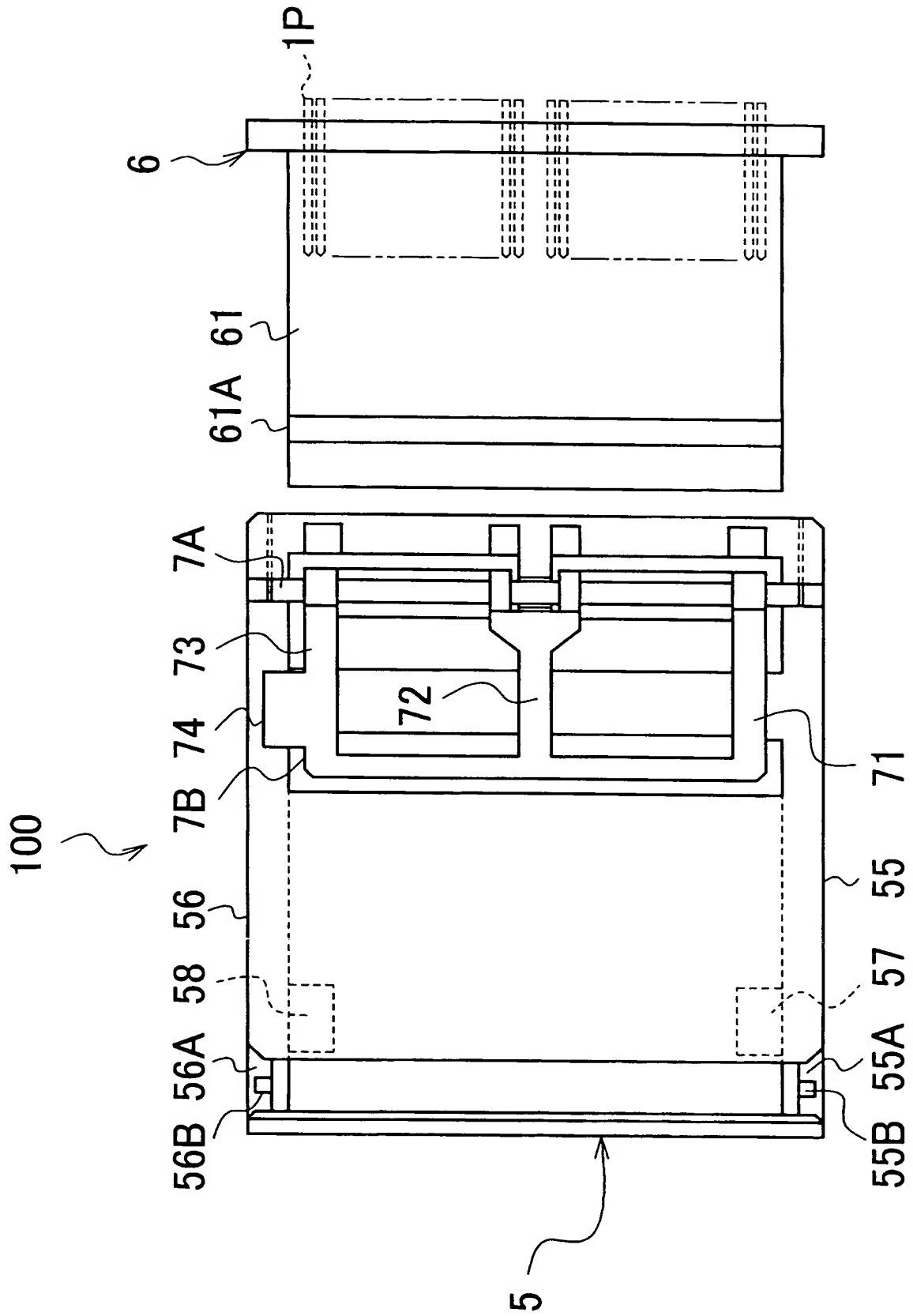
[図4]



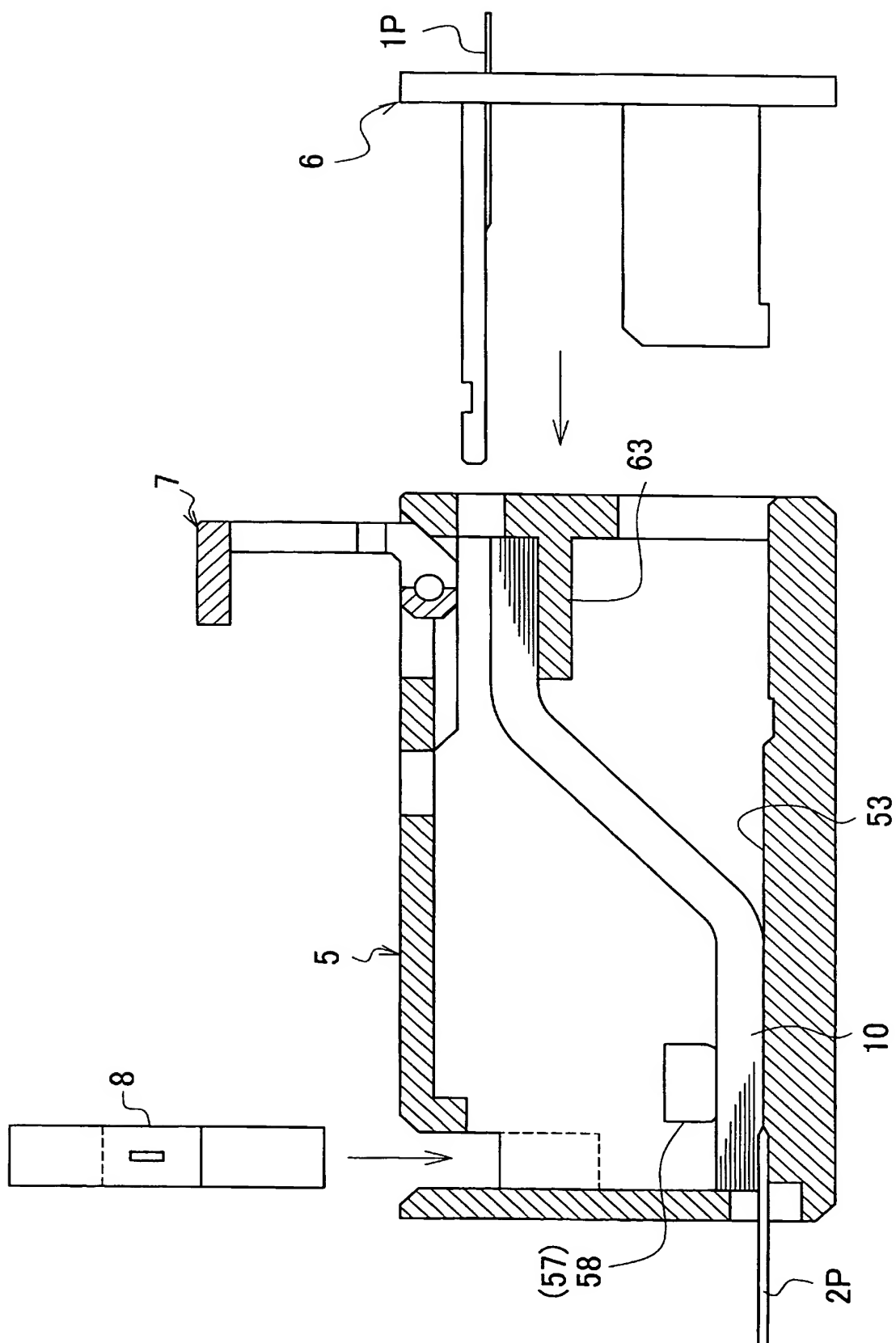
[図5]



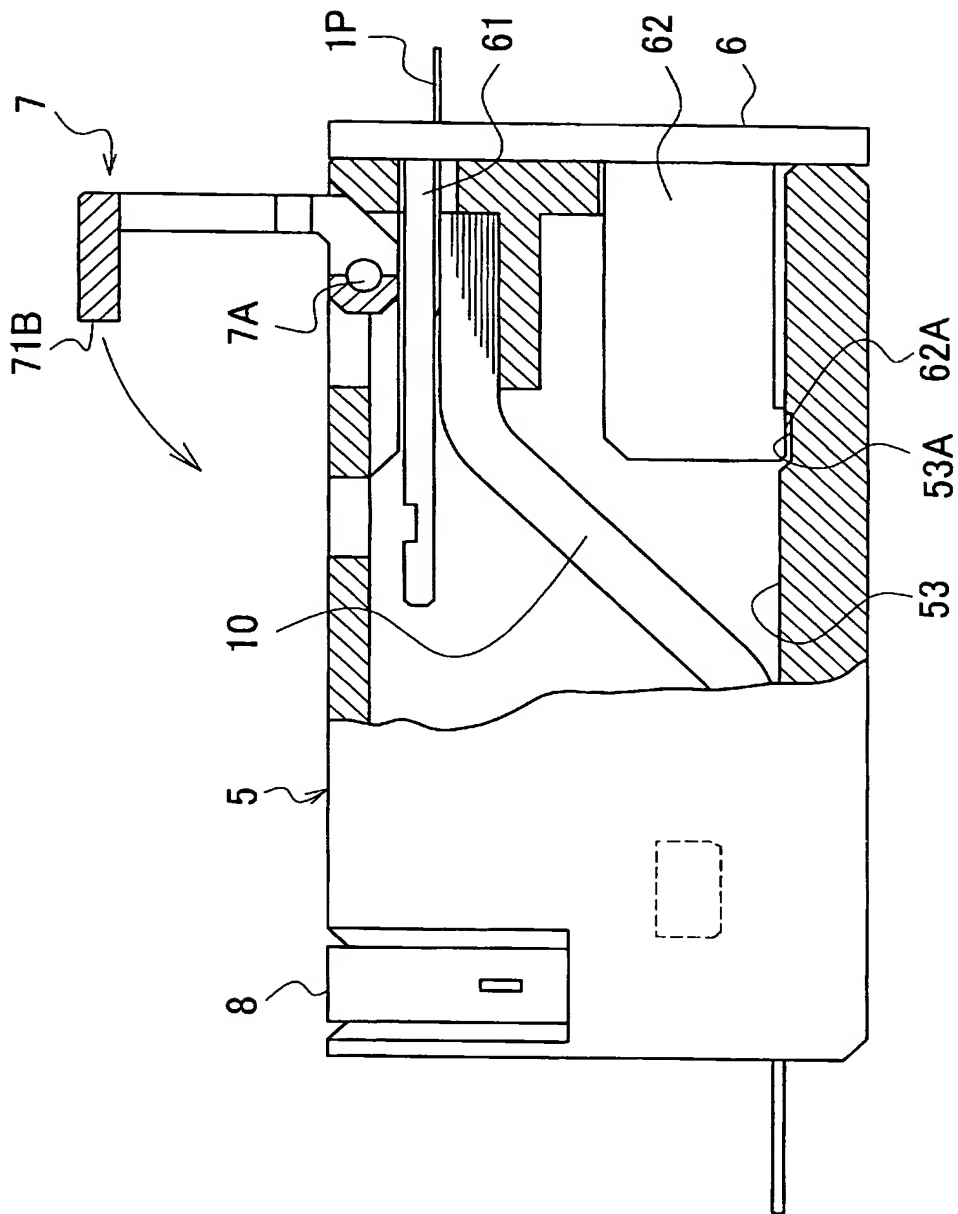
[図6]



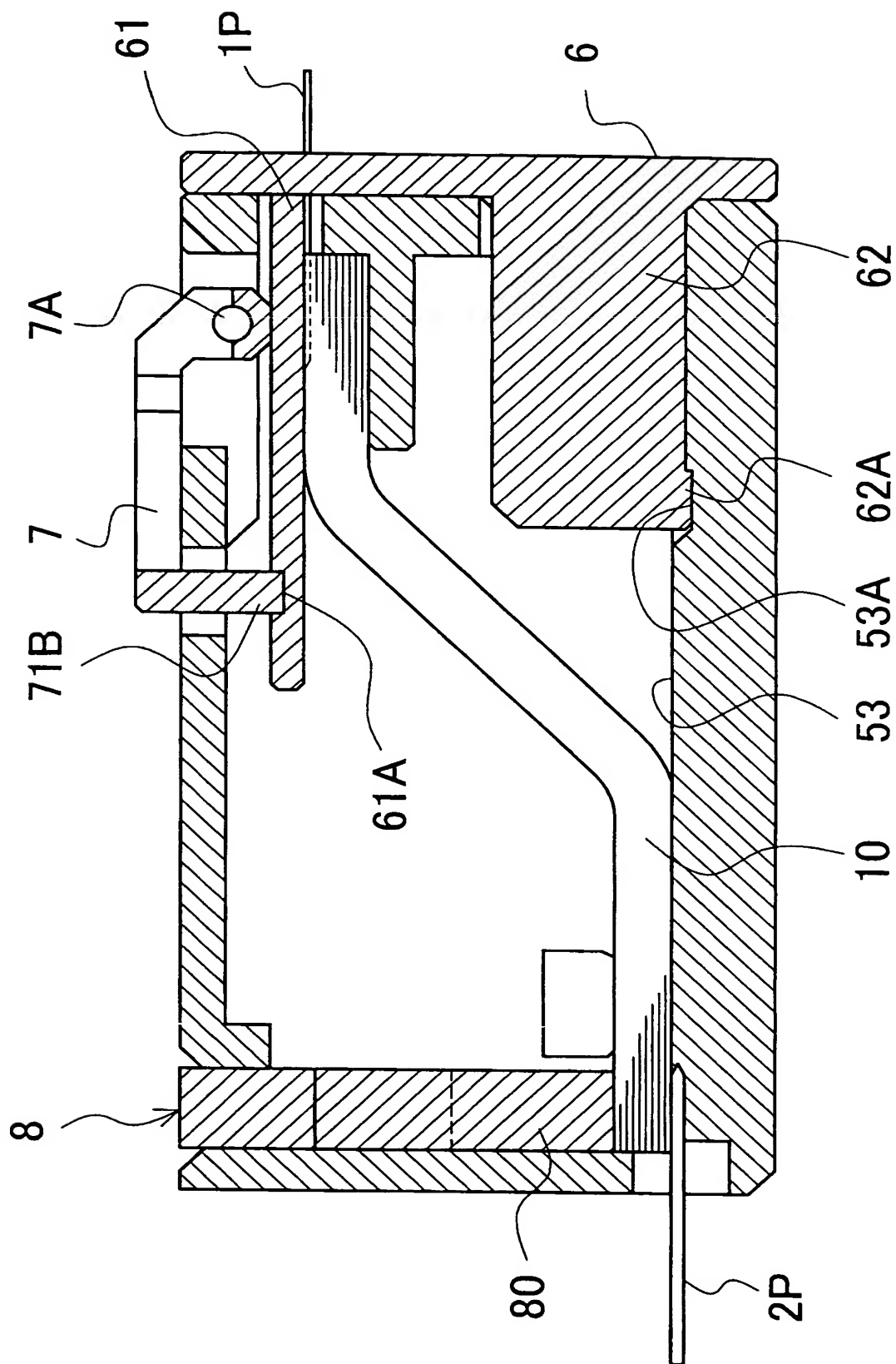
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014164

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01R11/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01R11/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-89076 A (Minolta Camera Co., Ltd.), 18 May, 1985 (18.05.85), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 5-283865 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 29 October, 1993 (29.10.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 7-6823 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 10 January, 1995 (10.01.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 October, 2004 (27.10.04)Date of mailing of the international search report
09 November, 2004 (09.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H01R11/01

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H01R11/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 60-89076 A (ミノルタカメラ株式会社) 1985. 05. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 5-283865 A (大日本印刷株式会社) 1993. 10. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	J P 7-6823 A (日本航空電子工業株式会社) 1995. 01. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 10. 2004

国際調査報告の発送日

09.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

稲垣 浩司

3K

9556

電話番号 03-3581-1101 内線 3332